

# МОДЕЛИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Т.В. Кононович, Т.А. Бородина

Белорусский государственный экономический университет, T.Borodina@tut.by

Теория массового обслуживания, или, иначе, теория очередей, представляет собой раздел теории вероятностей, который занимается исследованием процессов обслуживания, т.е. специальным классом случайных процессов.

В настоящее время методами теории массового обслуживания могут быть решены также многие задачи из области маркетинга, экономики, финансов.

По дисциплине обслуживания СМО подразделяют на три класса:

1. СМО с отказами (нулевым ожиданием или явными потерями), в которых заявка, поступившая на вход СМО в момент, когда все каналы заняты, получает отказ и покидает СМО (“пропадает”). Чтобы эта заявка все же была обслужена, она должна снова поступить на вход СМО и рассматриваться при этом как заявка, поступившая впервые.

2. СМО с ожиданием (неограниченным ожиданием или очередью). В таких системах заявка, поступившая в момент занятости всех каналов, становится в очередь и ожидает освобождения канала, который примет ее к обслуживанию;

3. СМО смешанного типа (ограниченным ожиданием). Это такие системы, в которых на пребывание заявки в очереди накладываются некоторые ограничения.

На примере парикмахерской “Цырульня” проанализирован многоканальный тип СМО с ожиданием и ограничением на длину очереди.

Нами была поставлена задача: установить зависимость эффективности функционирования парикмахерской от числа каналов. Проводимое исследование охватывает 2 сезона – зиму и весну. В зимний период времени в ходе исследования наблюдалась следующая ситуация: в парикмахерской работают 4 мастера, а в зале ожидания расположены 4 стула. Поток клиентов имеет интенсивность  $\lambda=3$  клиента в час. Среднее время обслуживания  $t_{\text{обсл}} = 25$  мин. На основании выше перечисленных параметров при помощи рабочей книги Excel Q.XLS были рассчитаны показатели, характеризующие эффективность функционирования рассматриваемой системы, также даны рекомендации по ее реорганизации для повышения эффективности работы. В ходе исследования мы смогли получить ответ на вопрос: “Что произойдет, если число парикмахеров сократится до  $n=3; 2; 1,5; 1$ ?”. Эти вычисления предоставляют достаточно информации, чтобы работодатель мог принять решение о количестве каналов обслуживания (парикмахеров). Сокращение количества обслуживающего персонала на единицу с каждым разом увеличивает время ожидания в очереди. При этом коэффициент загрузки сервисов (парикмахеров) увеличивается с 31,24% до 41,55% при сокращении кадров с 4 до 3 чел., до 60,70% – при  $n=2$ , до 75,86% – при  $n=1,5$  и до 91,12% при  $n=1$ . Уменьшение количества парикмахеров уменьшает процент их свободного времени. В результате система будет перезагружена. При одном парикмахере, поскольку  $\lambda > \mu$  ( $\lambda$  – интенсивность поступления заданий в систему,  $\mu$  – интенсивность обслужива-

ния заданий сервисов), система будет нестационарной, и очередь может неограниченно возрастать. Такое решение безответственно. Если сократить количество парикмахеров до двух, то среднее время ожидания в очереди будет меньше 11 мин. По текущим стандартам данной СМО – это небольшое и приемлемое значение, но необходимо учесть, что это решение приведет к большим затратам, чем при  $n=1,5$ . Поэтому для работодателя оптимальным вариантом (в зимний период времени) будет следующая ситуация: нанять одного парикмахера на полный рабочий день, а т.к. во второй половине дня интенсивность поступления заявок увеличивается, то в данный промежуток времени число парикмахеров должно составлять 2 чел., т.е. второй парикмахер будет работать только на полставки. Весной наблюдалась немного иная ситуация: в парикмахерской работают 4 мастера, а в зале ожидания расположены 4 стула. Поток клиентов имеет интенсивность  $\lambda=5$  клиента в час. Среднее время обслуживания  $t_{обсл} = 25$  мин. В ходе расчетов получены результаты сокращения числа парикмахеров до  $n=3; 2; 2,5; 1$ . Сокращение количества обслуживающего персонала на единицу с каждым разом увеличивает время ожидания в очереди. При этом коэффициент загрузки сервисов (парикмахеров) увеличивается с 51,52% до 66,63% при сокращении кадров с 4 до 3 чел., до 79,7% – при  $n=2,5$ , до 86,12% - при  $n=2$  и до 98,64% - при  $n=1$ . Уменьшение количества парикмахеров уменьшает процент их свободного времени. В результате система будет перезагружена. При одном парикмахере, поскольку  $\lambda > \mu$ , система будет нестационарной, и очередь может неограниченно возрастать. Такое решение безответственно. Если сократить количество парикмахеров до  $n=2,5$ , то среднее время ожидания в очереди будет немного больше 18 мин. По текущим стандартам данной СМО – это небольшое и приемлемое значение. Очевидно, что если число обслуживающего персонала составит 3 или 4 чел, то работодатель может сократить время ожидания, но это приведет к существенным затратам для парикмахерской. Поэтому для работодателя оптимальным вариантом будет следующая ситуация (в период времени – весна): нанять двух парикмахеров на полный рабочий день, а т.к. во второй половине дня интенсивность поступления заявок увеличивается, то в данный промежуток времени число парикмахеров должно составлять 3 чел., т.е. третий парикмахер будет работать только на полставки.

На основании анализа информации, полученной в результате исследования, можно сделать вывод, что при выполнении выше представленных рекомендаций работодатель сможет уменьшить затраты на функционирование парикмахерской “Цырульня” путем найма предложенного количества работников.

Таким образом, модели массового обслуживания в сочетании с экономическими методами постановки задач позволяют проводить анализ существующих систем массового обслуживания, разрабатывать рекомендации по их реорганизации для повышения эффективности работы, а также определить оптимальные показатели вновь создаваемых систем массового обслуживания.